

Rec'd PCT/PTO 03 FEB 2005

#2

10/523107

PCT/JP03/08563

日本国特許庁 04.07.03
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年 8月 6日

REC'D 22 AUG 2003
WIPO PCT

出願番号 Application Number: 特願 2002-228595

[ST. 10/C]: [JP 2002-228595]

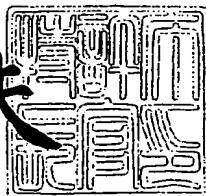
出願人 Applicant(s): シャープ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2003年 8月 8日

今井康夫



出証番号 出証特 2003-3063636

【書類名】 特許願
【整理番号】 02J02201
【提出日】 平成14年 8月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05B 41/24
G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 井上 裕

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 清水 将樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 大谷 修基

【特許出願人】

【識別番号】 000005049
【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【電話番号】 06-6621-1221

【代理人】

【識別番号】 100103296

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 隆彌
【電話番号】 06-6621-1221
【連絡先】 電話 06-6606-5495 知的財産権本部

【選任した代理人】

【識別番号】 100073667

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 雅晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703283

【包括委任状番号】 9703284

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インバータ回路、蛍光管点灯装置、バックライト装置及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次巻線及び該1次巻線に入力された電圧を変換する高次巻線を有する複数の変圧トランスと、前記1次巻線に入力された直流を交流に変換するための自励発振回路と、を有するインバータ回路を、被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路において、

各インバータ回路の前記複数の変圧トランスのうちの少なくとも一つは複数の高次巻線を有するものとし、

前記複数の高次巻線を有する変圧トランスの高次巻線の一つを前記自励発振回路と接続する手段と、他の一つを被駆動体に接続する手段と、

一方のインバータ回路の自励発振回路と接続された高次巻線を有する変圧トランス以外の変圧トランスの高次巻線と、他方のインバータ回路の自励発振回路と接続された高次巻線を有する変圧トランス以外の変圧トランスの高次巻線と、を接続する手段と、

を備えたことを特徴とするインバータ回路。

【請求項2】 一つの1次巻線に対し少なくとも一つ以上の2次巻線と複数の帰還巻線とを有する変圧トランスと、前記1次巻線に入力された直流を交流に変換し前記2次巻線に発生させるための自励発振回路と、を有するインバータ回路を、被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路において、

各インバータ回路の変圧トランスの有する帰還巻線のうち少なくとも一つの帰還巻線と前記自励発振回路とを接続する手段と、

一方のインバータ回路の変圧トランスの自励発振回路と接続されていない帰還巻線のうちの少なくとも一つと、他方のインバータ回路の変圧トランスの自励発振回路と接続されていない帰還巻線のうちの少なくとも一つと、を接続する手段と、

を備えたことを特徴とするインバータ回路。

【請求項3】 1次巻線、2次巻線および帰還巻線を有する変圧トランスを

少なくとも2個以上設け、各変圧トランスの1次巻線を並列に接続し、各変圧トランスの1次巻線と並列に共通の共振コンデンサを接続し、各変圧トランスの1次巻線に中間タップを取り付けて各中間タップを共通のチョークコイルを介して直流電源に接続し、各変圧トランスのうち少なくとも一つの変圧トランスの前記帰還巻線の両端はそれぞれ一対のスイッチング素子の各制御極に接続し、前記一対のスイッチング素子の各出力極は前記共振コンデンサの両端と接続し、前記一対のスイッチング素子のエミッタを接地して前記それぞれ一対のスイッチング素子をプッシュプルに駆動する自励発振型のインバータ回路を被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路であって、

各インバータ回路における自励発振に使用しない少なくとも一つの変圧トランスの帰還巻線の両端同士を接続する手段と、各インバータ回路における前記変圧トランスの2次巻線の他端を接地する手段を備えたことを特徴とするインバータ回路。

【請求項4】 請求項1又は請求項3に記載の前記インバータ回路において、一方のインバータ回路が有する変圧トランスのうち、自励発振に使用する帰還巻線を有する変圧トランスの2次巻線の一端と、他方のインバータ回路における前記変圧トランスのうち、自励発振に使用しない帰還巻線を有する変圧トランスの2次巻線の一端とを蛍光管を介して接続したことを特徴とするインバータ回路。

【請求項5】 一つの1次巻線に対し複数の2次巻線と複数の帰還巻線とを有する変圧トランスを少なくとも1個以上有し、各変圧トランスの1次巻線と並列に共通の共振コンデンサを接続し、各変圧トランスの1次巻線に中間タップを取り付けて各中間タップを共通のチョークコイルを介して直流電源に接続し、各変圧トランスの有する複数の帰還巻線のうち少なくとも一つの前記帰還巻線の両端は一対のスイッチング素子の各制御極にそれぞれ接続し、前記一対のスイッチング素子の各出力極はそれぞれ前記共振コンデンサの両端と接続し、前記一対のスイッチング素子のエミッタを接地して前記一対のスイッチング素子をプッシュプルに駆動する自励発振型のインバータ回路を被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路であって、

各インバータ回路は変圧トランスの前記複数の帰還巻線のうち少なくとも一つの帰還巻線を自励発振に使用し、

一方のインバータ回路の変圧トランスの帰還巻線のうち、自励発振に使用した帰還巻線以外の少なくとも一つの帰還巻線の両端を、他方のインバータ回路の変圧トランスの帰還巻線のうち、自励発振に使用した帰還巻線以外の少なくとも一つの帰還巻線の両端と接続する手段と、

一方のインバータ回路の変圧トランスの各2次巻線の一端と、他方のインバータ回路の前記変圧トランスの各2次巻線の一端とを、それぞれ被駆動体を介して接続する手段と、各インバータ回路における変圧トランスの各2次巻線の他端を接地する手段とを有する特徴とするインバータ回路。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか一項に記載の前記インバータ回路において、

各インバータ回路の変圧トランスの帰還巻線同士を接続した帰還巻線の巻数を、自励発振に使用する帰還巻線の巻数より少ない巻数にすることを特徴とするインバータ回路。

【請求項7】 請求項1～請求項6に記載のインバータ回路を備えるとともに、前記被駆動体として蛍光管を使用し、

前記インバータ回路によって蛍光灯を点灯することを特徴とする蛍光管点灯装置。

【請求項8】 請求項1～請求項6に記載のインバータ回路を複数備えるとともに、前記被駆動体として蛍光管をそれぞれのインバータ回路に接続したことを特徴とする蛍光管点灯装置。

【請求項9】 請求項7又は請求項8記載の蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管と対向して配置され蛍光管が発する光を蛍光管側に反射する反射板と、前記蛍光管の前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置される光拡散板とを備えたことを特徴とするバックライト装置。

【請求項10】 請求項7又は請求項8記載の蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管が発する光を面状の光に変換する導光板と、を備えたことを特徴とするバックライト装置。

【請求項11】 請求項9記載のバックライト装置を備え、前記バックライト装置の光拡散板の蛍光管配置側とは対する側に、前記バックライト装置から発せられる光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 請求項10記載のバックライト装置を備え、前記バックライト装置の導光板の面状の光を発する面と対向して、前記バックライト装置から発せられる光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被駆動体を駆動するインバータ回路、蛍光管を駆動する蛍光管点灯装置、蛍光管駆動装置を用いた均一な面状の照明を提供するバックライト装置、及び前記バックライト装置から発せられた光を液晶を用いて階調付けすることによって画像を表示させる液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

二つの昇圧トランスを用いて被駆動体を駆動するインバータ回路の従来例として、実開平5-90897号公報には次のような技術が開示されている。

【0003】

すなわち、当該従来例は、図13に示すように、1次巻線109a、2次巻線105a及び帰還巻線106を有する昇圧トランス101aと、一対のプッシュプル駆動用トランジスタ102a、103aを有する一方のインバータ回路104aと、1次巻線109b及び2次巻線105bを有する昇圧トランス101bと一対のプッシュプル駆動用トランジスタ102b、103bを有する他方のインバータ回路104bとを備え、昇圧トランス101aの帰還巻線106を他方のインバータ回路104bの自励発振にも使用している構成のインバータ回路108が記載されており、当該インバータ回路108により蛍光管107の両端に接続された2次巻線105a及び2次巻線105bの間に逆相の交流電圧が印加

するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来例のインバータ回路108は、一方のインバータ回路104aに備えられた昇圧トランス101aの帰還巻線のみを使用して両側の昇圧トランスの2次巻線からの出力の位相を逆相にさせようとしており、もう一方の昇圧トランスの帰還巻線は使用していない。このような構成では二つのインバータ回路104a、104bの2次巻線105aと106aから出力される電圧の位相が安定して逆相にできず、駆動がアンバランスになり、蛍光管107を両端が均一な輝度に点灯することができない。

【0005】

つまり、被駆動体の両端に接続したインバータ回路の出力電圧を逆相になるよう制御するインバータ回路を上述の従来の技術のように構成した場合は、位相差が不安定になり、被駆動体の両端の電位が安定して逆相にできないという課題が発生する。

【0006】

そこで、このような課題に鑑みて本発明のインバータ回路においては、被駆動体の両端での電位を安定して逆相にするインバータ回路を提供することを目的としている。

【0007】

また、このようなインバータ回路を用いて駆動されるものとしては、従来例にも記載したとおり蛍光管がある。蛍光管は、その輝度が一端から他端まで均一であることが望ましいが、上記の従来の技術を用いて蛍光管を点灯したのでは、両端での位相が安定して逆相にならず、両端側での輝度が一定にならないという課題が生じることは前述のとおりである。

【0008】

そこで、このような課題に鑑みて本発明の蛍光管駆動装置においては、蛍光管の両端に印加する電位を安定して逆相にすることにより、蛍光管の発光輝度のアンバランスを是正し、全体にはほぼ均一に発光する蛍光管駆動装置を提供すること

を目的としている。

【0009】

また、例えば透過型の液晶表示装置等のように表示装置の照明装置としてバックライト装置が用いられるが、バックライト装置の光源には主に蛍光管が用いられている。このようなバックライト装置においては、表示画面に輝度むらを生じさせないようにするために、画面全面にわたって均一な輝度が要求される。従つて、従来の技術を用いてバックライト装置を駆動するようにすると、蛍光管の両端にかかる電圧を安定して逆相にできないことから、両端側での輝度が一定にならず、画面全面にわたって均一な輝度を得ることが難しくなる。

【0010】

そこで、このような課題に鑑みて本発明のバックライト装置においては、蛍光管の両端に印加する電位を安定して逆相にすることにより、蛍光管の両端側での発光輝度のアンバランスを是正し、全体的に均一な輝度の発光が可能なバックライト装置を提供することを目的としている。

【0011】

さらに、液晶表示装置においては、表示画面全体を安定して階調付けて精細な画質を提供することが求められるが、液晶表示装置の光源となるバックライト装置の輝度が画面全面にわたって一定でなければ、精細な画質を提供することが難しいという課題がある。

【0012】

そこで、このような課題に鑑みて本発明の液晶表示装置においては、液晶表示装置のバックライト装置に用いられる蛍光管の両端に印加する電位を安定して逆相にすることにより、蛍光管の両端側での発光輝度のアンバランスを是正し、全体的に均一な面状の発光を得て、それに基づいて精細な画質の液晶表示装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明のインバータ回路においては、1次巻線及び該1次巻線に入力された電圧を変換する高次巻線を有する複数の変圧トラン

スと、前記1次巻線に入力された直流を交流に変換するための自励発振回路と、を有するインバータ回路を、被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路において、各インバータ回路の前記複数の変圧トランスのうちの少なくとも一つは複数の高次巻線を有するものとし、前記複数の高次巻線を有する変圧トランスの高次巻線の一つを前記自励発振回路と接続する手段と、他の一つを被駆動体に接続する手段と、一方のインバータ回路の自励発振回路と接続された高次巻線を有する変圧トランス以外の変圧トランスの高次巻線と、他方のインバータ回路の自励発振回路と接続された高次巻線を有する変圧トランス以外の変圧トランスの高次巻線と、を接続する手段と、を備えたことを特徴とするインバータ回路をその構成とする。

【0014】

ここで、本明細書で高次巻線とは、1次巻線からの電力を所定の電圧に変圧するトランスに巻かれた巻線全般をいい、例えば2次巻線、帰還巻線の双方を含むものである。

【0015】

また、本発明のインバータ回路は、一つの1次巻線に対し少なくとも一つ以上の2次巻線と複数の帰還巻線とを有する変圧トランスと、前記1次巻線に入力された直流を交流に変換し前記2次巻線に発生させるための自励発振回路と、を有するインバータ回路を、被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路において、各インバータ回路の変圧トランスの有する帰還巻線のうち少なくとも一つの帰還巻線と前記自励発振回路とを接続する手段と、一方のインバータ回路の変圧トランスの自励発振回路と接続されていない帰還巻線のうちの少なくとも一つと、他方のインバータ回路の変圧トランスの自励発振回路と接続されていない帰還巻線のうちの少なくとも一つと、を接続する手段と、を備えたことを特徴とするインバータ回路をその構成とする。

【0016】

そして、本発明のインバータ回路は、1次巻線、2次巻線および帰還巻線を有する変圧トランスを少なくとも2個以上設け、各変圧トランスの1次巻線を並列に接続し、各変圧トランスの1次巻線と並列に共通の共振コンデンサを接続し、

各変圧トランスの1次巻線に中間タップを取付けて各中間タップを共通のチョークコイルを介して直流電源に接続し、各変圧トランスのうち少なくとも一つの変圧トランスの前記帰還巻線の両端はそれぞれ一対のスイッチング素子の各制御極に接続し、前記一対のスイッチング素子の各出力極は前記共振コンデンサの両端と接続し、前記一対のスイッチング素子のエミッタを接地して前記それぞれ一対のスイッチング素子をプッシュプルに駆動する自励発振型のインバータ回路を被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路であって、各インバータ回路における自励発振に使用しない少なくとも一つの変圧トランスの帰還巻線の両端同士を接続する手段と、各インバータ回路における前記変圧トランスの2次巻線の他端を接地する手段を備えたことを特徴とするインバータ回路をその構成とする。

【0017】

また、本発明のインバータ回路は、前述のインバータ回路において、一方のインバータ回路が有する変圧トランスのうち、自励発振に使用する帰還巻線を有する変圧トランスの2次巻線の一端と、他方のインバータ回路における前記変圧トランスのうち、自励発振に使用しない帰還巻線を有する変圧トランスの2次巻線の一端とを蛍光管を介して接続したことを特徴とするインバータ回路をその構成とする。

【0018】

さらに、本発明のインバータ回路は、一つの1次巻線に対し複数の2次巻線と複数の帰還巻線とを有する変圧トランスを少なくとも1個以上有し、各変圧トランスの1次巻線と並列に共通の共振コンデンサを接続し、各変圧トランスの1次巻線に中間タップを取付けて各中間タップを共通のチョークコイルを介して直流電源に接続し、各変圧トランスの有する複数の帰還巻線のうち少なくとも一つの前記帰還巻線の両端は一对のスイッチング素子の各制御極にそれぞれ接続し、前記一対のスイッチング素子の各出力極はそれぞれ前記共振コンデンサの両端と接続し、前記一対のスイッチング素子のエミッタを接地して前記一対のスイッチング素子をプッシュプルに駆動する自励発振型のインバータ回路を被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路であって、各インバータ回路は変圧トランスの前記複数の帰還巻線のうち少なくとも一つの帰還巻線を自励発振に使用し、一方のイ

ンバータ回路の変圧トランスの帰還巻線のうち、自励発振に使用した帰還巻線以外の少なくとも一つの帰還巻線の両端を、他方のインバータ回路の変圧トランスの帰還巻線のうち、自励発振に使用した帰還巻線以外の少なくとも一つの帰還巻線の両端と接続する手段と、一方のインバータ回路の変圧トランスの各2次巻線の一端と、他方のインバータ回路の前記変圧トランスの各2次巻線の一端とを、それぞれ被駆動体を介して接続する手段と、各インバータ回路における変圧トランスの各2次巻線の他端を接地する手段とを有する特徴とするインバータ回路をその構成とする。

【0019】

上記したインバータ回路のいずれかの構成によれば、被駆動体の両端に印加する電圧が安定して逆相になるため、被駆動体の両端での駆動状況をほぼ同一にすることができる。

【0020】

ここで、被駆動体には、例えばシーズヒータ、ニクロムヒータなどのヒータ類、及び蛍光管等が使用できる。もし、シーズヒータやニクロムヒータに上記インバータ回路のいずれかを用いた場合には、シーズヒータの両端での発熱状態を一様にできるため、均一な発熱状態が必要な状況での使用に優れ、さらに、蛍光管に上記インバータ回路を用いた場合には、蛍光管の両端で均一な輝度の発光が得られることになるため、輝度の均一性が要求される状況での使用に優れる。

【0021】

また、被駆動体の両端のインバータ回路の帰還巻線同士を接続する手段は、被駆動体を直線状に配置し両端のインバータ回路を被駆動体の端部に配置する場合には、被駆動体の長さ分だけ引き回す必要が生じることになるが、帰還巻線同士を接続する手段の長さが長くなると電力損失及びノイズが発生するといった問題を生じる場合がある。

【0022】

ノイズが問題となる場合の具体例をあげると、大型の液晶表示装置のバックライト装置に用いられる蛍光管に上記したいずれかのインバータ回路を用いて蛍光管を駆動するようにすると、帰還巻線同士を接続した接続線からノイズが発生し

、液晶パネルの表示画面の映像に悪影響を及ぼすような問題が発生する。

【0023】

この問題を解決するには、被駆動体の両端のインバータ回路の帰還巻線同士を接続した接続線に印加される電圧を低いものとすることが望ましく、電圧が低ければノイズも小さいものとすることができます、同時に電力損失も低減することができる。

【0024】

そこで、本発明のインバータ回路は、各インバータ回路の変圧トランスの帰還巻線同士を接続した帰還巻線の巻数を、自励発振に使用する帰還巻線の巻数より少ない巻数にすることを特徴とするインバータ回路をその構成とする。

【0025】

このような構成にすることにより、各インバータ回路の変圧トランスの帰還巻線同士を接続した帰還巻線に発生させる電圧を低くできることから、電力損失を低減すると共にノイズを低減できるインバータ回路とすることができます。

【0026】

そして、本発明の蛍光管駆動装置においては、上記したいずれかのインバータ回路を、被駆動体としての蛍光管に接続し、そのインバータ回路によって蛍光灯を点灯する蛍光管点灯装置とする。若しくは、上記したいずれかのインバータ回路を複数備えるとともに、前記被駆動体として蛍光管をそれぞれのインバータ回路に接続したことを特徴とする蛍光管点灯装置とする。

【0027】

このように構成すれば、蛍光管の両端に印加する電圧が安定して逆相になるため、被駆動体の両端での駆動状況をほぼ同一にすることができ、蛍光管の両端で均一な輝度の発光を得ることができる。

【0028】

そして、このような蛍光管点灯装置は、例えば透過型の液晶表示装置の液晶パネルを照明するバックライト装置のように、全面にわたって輝度の均一性を求められる場所に使用すると非常に好適である。

【0029】

そこで、本発明のバックライト装置においては、上記したいたずれかの蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管と対向して配置され蛍光管が発する光を蛍光管側に反射する反射板と、前記蛍光管の前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置される光拡散板とを備えたことを特徴とするバックライト装置とする。

【0030】

若しくは、上記したいたずれかの蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管が発する光を面状の光に変換する導光板と、を備えたことを特徴とするバックライト装置とする。

【0031】

このように構成すれば、蛍光管の両端の輝度が一定になることから、より均一な輝度で面状に発光するバックライト装置とすることができます。

【0032】

そして、このようなバックライト装置を液晶表示装置に使用した場合には、バックライト装置の均一な輝度に基づいて、良好な画質の液晶表示装置を提供しうる。

【0033】

そこで、本発明の液晶表示装置においては、バックライト装置の光拡散板の蛍光管配置側とは相対する側に、バックライト装置から発せられる光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置とする。

【0034】

また、バックライト装置の導光板の面状の光を発する面と対向して、光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置とする。

【0035】

このように構成すれば、バックライト装置から均一な面状の発光が提供されることから、表示画面全体の輝度を均一化でき、それに基づいて高い画質の液晶表示装置とすることができます。

【0036】**【発明の実施の形態】**

本発明のインバータ回路にかかる実施形態として、当該インバータ回路により駆動される被駆動体として蛍光管を例にとり、該蛍光管を駆動する蛍光管駆動装置に本発明のインバータ回路を用いた場合の実施形態を図1乃至図5に基づいて説明する。

【0037】

図1は、本発明に係る蛍光管点灯装置の第1の実施形態で、2個の昇圧トランスを一組として構成したインバータ回路を被駆動体である2本の蛍光管の両端にそれぞれ設けた構成である。同図は各蛍光管両端に接続した昇圧トランスのうち、自励発振に使用しない昇圧トランスの帰還巻線両端同士を互いに接続する構成としている。

図3同図 図1において、1は直流電源、2は接地端子、3、4、5、6はベース抵抗、7、8、9、10はトランジスタ、11、12はチョークコイル、13、14は共振コンデンサ、15、16は接続線、17、18、19、20は昇圧トランス、23、24は蛍光管である。また、 α 、 β は蛍光管に印加される電圧波形を示している。

【0038】

ここで、図1で用いた各組の昇圧トランスの電気特性は同一のものを使用しているため、各昇圧トランスの各巻線端子の端子番号は同じ端子番号を付与している。このため、以下に述べる説明において昇圧トランスとその端子番号を区別する場合、昇圧トランス番号のみの場合はその番号を明記し、昇圧トランスの端子番号を明記する場合は、昇圧トランス番号の後に括弧を付与しその括弧内に端子番号を表示して説明する。すなわち、[例えば昇圧トランス17の端子2は、17(2)と記載する]。

【0039】

尚、同一部品については、共通の記号を用いて説明するため、各実施形態において重複して説明しない。これは電圧波形 α 、 β についても同様である。

【0040】

図1、図2の4個の昇圧トランス、17、18、19、20はそれぞれ、1次巻線端子(2)、(3)、(4)及び2次巻線端子(6)、(10)と、帰還巻線端子(1)、(5)を有している。

図1の第1の実施形態において、図1(a)では、2個の昇圧トランス17、18を一組としてインバータ回路Aを構成し、また、2個の昇圧トランス19、20を一組としてインバータ回路Bを構成して、蛍光管23、24の一端にインバータ回路Aを接続し、蛍光管23、24の他端にインバータ回路Bを接続し駆動する。

【0041】

ここでは、インバータ回路Aの各組の昇圧トランス17、18の2次巻線のそれぞれの一端から2本の蛍光管23及び24を介してインバータ回路Bの各組の昇圧トランス19、20の2次巻線のそれぞれの一端を接続する。

【0042】

インバータ回路Aの昇圧トランス17及び18の組と、インバータ回路Bの昇圧トランス19及び20の組とは、それぞれ1次巻線を並列接続して各組で1次巻線側に設けた二つずつのトランジスタ(7と8及び9と10)をプッシュプルに駆動を行う。

【0043】

図1(a)において、まずインバータ回路Aは、の昇圧トランス17の1次巻線取り出し端子17(2)と17(4)間と昇圧トランス18の1次巻線取り出し端子18(2)と18(4)間をはそれぞれ並列に接続されるとともに、両方の1次巻線と並列に共通の共振コンデンサ13を接続する。

【0044】

同様に、インバータ回路Bは、の昇圧トランス19の1次巻線取り出し端子19(2)と19(4)間と昇圧トランス20の1次巻線取り出し端子20(2)と20(4)間をはそれぞれ並列に接続されるとともに、両方の1次巻線と並列に共通の共振コンデンサ14を接続する。

【0045】

さらに、共振コンデンサ13の両端はそれぞれ、トランジスタ7とトランジス

タ8の出力極（以下トランジスタの出力極はコレクタと称す）に接続し、共振コンデンサ14の両端はそれぞれ、トランジスタ9とトランジスタ10のコレクタに接続する。

【0046】

また、昇圧トランス17の中間タップ取り出し端子17（3）と昇圧トランス18の中間タップ取り出し端子18（3）とは共通線で接続するとともに、その一端をチョークコイル11を介して直流電源1の正極に接続する。同様に、昇圧トランス19の中間タップ取り出し端子19（3）と昇圧トランス20の中間タップ取り出し端子20（3）とは共通線で接続するとともに、その一端をチョークコイル12を介して直流電源1の正極に接続する。

【0047】

ここで、インバータ回路Aにおける昇圧トランス17の帰還巻線取り出し端子17（1）は、インバータ回路Bの昇圧トランス19の逆極性側の帰還巻線取り出し端子19（5）と接続線15で接続し、同様に昇圧トランス17の帰還巻線取り出し端子17（5）は、昇圧トランス19の逆極性側の帰還巻線取り出し端子19（1）と接続線16でそれぞれ接続する。

【0048】

また、インバータ回路Aにおいて、昇圧トランス17と並列駆動する昇圧トランス18の帰還巻線取り出し端子18（1）はトランジスタ7の制御極（以下トランジスタの制御極はベースと称す）に、昇圧トランス18の帰還巻線取り出し端子18（5）はトランジスタ8のベースにそれぞれ接続する。

【0049】

同様にインバータ回路Bにおいては、昇圧トランス19と並列駆動する昇圧トランス20の帰還巻線取り出し端子20（1）はトランジスタ9のベースに、昇圧トランス20の帰還巻線取り出し端子（5）はトランジスタ10のベースにそれぞれ接続する。

【0050】

またインバータ回路Aのトランジスタ7とトランジスタ8の各ベースはそれぞれバイアス抵抗3及び4を介してそれぞれ直流電源1の正極に接続するとともに

、トランジスタ7とトランジスタ8のエミッタを共通線で接続し、その一端を接地してある。

【0051】

同様に、インバータ回路Bのトランジスタ9とトランジスタ10の各ベースはそれぞれバイアス抵抗5及び6を介して直流電源1の正極に接続し、トランジスタ9とトランジスタ10の各エミッタを共通接続し、その一端を接地してある。

【0052】

次に各昇圧トランスの2次巻線側においては、まずインバータ回路Aでは、昇圧トランス17の2次巻線取り出し端子17(10)と蛍光管23の一端を接続し、該蛍光管の別の一端とインバータ回路Bの昇圧トランス19の端子19(10)を直列接続する。同様に、インバータ回路Aの昇圧トランス18の2次巻線取り出し端子18(10)と蛍光管24の一端を接続し、該蛍光管の別の一端とインバータ回路Bの昇圧トランス20の端子20(10)を直列接続する。このようにしてインバータ回路Aの昇圧トランス17、18の2次巻線とインバータ回路Bの昇圧トランス19、20の2次巻線とは同相に配置される。

【0053】

そして、インバータ回路Aの昇圧トランス17の2次巻線取り出し端子17(6)と昇圧トランス18の2次巻線取り出し端子18(6)間を共通線で接続し一端を接地する。

【0054】

同様にインバータ回路Bの昇圧トランス19の2次巻線取り出し端子19(6)と昇圧トランス20の2次巻線取り出し端子20(6)間を共通線で接続し一端を接地する。

【0055】

次に、上記各インバータ回路A、Bの発振動作を図1(a)をもとに説明する。

【0056】

入力端子1と2間に直流電源が供給されると、インバータ回路Aのチョークコイル11とインバータ回路Bのチョークコイル12を通じ昇圧トランスの各1次

巻線の中間タップを通じて4つのトランジスタ7、8、9、10の各コレクタに電源が供給されているので、各トランジスタのベース抵抗3、4、5、6を通して流れるバイアス電流により4つのトランジスタがそれぞれ能動状態に移行する。

【0057】

ここで、昇圧トランス18の帰還巻線取り出し端子18(1)及び18(5)と昇圧トランス20の帰還巻線取り出し端子20(1)及び20(5)はともに両端に接続された各4つのトランジスタの各ベースと帰還回路を構成している。

【0058】

よって、インバータ回路Aではトランジスタ7、8のいずれか一方のトランジスタが、インバータ回路Bではトランジスタ9、10のいずれか一方のトランジスタが急速にON状態に移行する。

【0059】

ここで、インバータ回路Aの昇圧トランス17の帰還巻線とインバータ回路Bの昇圧トランス19の帰還巻線とは接続線15、16によって逆相になるよう接続されていることから、昇圧トランス17と昇圧トランス19との1次巻線に流れる電圧が逆相になるようにトランジスタ7、8、9、10は動作することになる。

【0060】

すなわち、インバータ回路Aのトランジスタ7がON状態、トランジスタ8がOFF状態になったときには、インバータ回路Bのトランジスタ10がON状態、トランジスタ9がOFF状態になり、逆に、インバータ回路Aのトランジスタ7がOFF状態、トランジスタ8がON状態になったときには、インバータ回路Bのトランジスタ10がOFF状態、トランジスタ9がON状態になり、それぞれの状態は、インバータ回路は回路構成や各部品の容量等によって定まる定数に基づく発振周期の1/2だけ続いて順次切り替わり動作する。

【0061】

このような自励発振動作により、昇圧トランス17、18の1次巻線に中間タップ取り出し端子17(3)、18(3)を介して流れる電流の向きと、昇圧ト

ランス19、20の1次巻線に中間タップ取り出し端子19(3)、20(3)を介して流れる電流の向きとが正確に逆になり動作することになるため、同相に巻回された昇圧トランス17の2次巻線と昇圧トランス19の2次巻線の間、及び昇圧トランス18の2次巻線と昇圧トランス20の2次巻線の間には、逆相の正弦波状の交流電圧を電圧波形が歪むことなく生じることができる。

【0062】

従って、複数の蛍光管の両端に一对のインバータ回路を設けて、各蛍光管を並列駆動する時に、各蛍光管の両端に差分電圧を均等の大きさで印加することができる、多数の蛍光管を同時に並列駆動する場合に、各蛍光管の長さにとらわれず明るさを均等にできるとともに、各インバータ回路の2次巻線に生じる電圧を安定して逆相に同期を取って制御することができる。

【0063】

上記に示した第1の実施形態には変形例があり、かかる変形例について図1(a)に基づいて説明する。図1(a)に示した例では、インバータ回路Aの昇圧トランス17の帰還巻線とインバータ回路Bの昇圧トランス19の帰還巻線とを逆相に接続するとともに、蛍光管23、24の両端に接続した昇圧トランス17、18、19、20の2次巻線はいずれも同相に巻回し接続したものであるのに対し、図1(b)に示した例では、インバータ回路Aの昇圧トランス17の帰還巻線とインバータ回路Cの昇圧トランス19の帰還巻線とを同相に接続するとともに、インバータ回路Aの有する昇圧トランス17、18の2次巻線と、インバータ回路Cの有する昇圧トランス19、20の2次巻線とを逆相に巻回し蛍光管23、24に接続したものである。

【0064】

すなわち、図1(b)においては、昇圧トランス17の帰還巻線取り出し端子17(1)と昇圧トランス19の帰還巻線取り出し端子19(1)と接続し、昇圧トランス17の帰還巻線取り出し端子17(5)と昇圧トランス19の帰還巻線取り出し端子19(5)をそれぞれ接続し、蛍光管23の一端はインバータ回路Aの昇圧トランス17の2次巻線取り出し端子17(10)に接続し、蛍光管24の他端はインバータ回路Cの昇圧トランス19の2次巻線取り出し端子19

(6) と接続し、蛍光管24の一端はインバータ回路Aの昇圧トランス18の2次巻線取り出し端子18(10)に接続し、蛍光管24の他端はインバータ回路Cの昇圧トランス20の2次巻線取り出し端子20(6)と接続し、昇圧トランス17の蛍光管23に接続しない側の2次巻線取り出し端子17(6)と昇圧トランス18の蛍光管24に接続しない側の2次巻線取り出し端子18(6)を共通線で接続して接地し、昇圧トランス19の蛍光管23に接続しない側の2次巻線取り出し端子19(10)と昇圧トランス20の蛍光管24に接続しない側の2次巻線取り出し端子20(10)を共通線で接続し接地する構成としている。

【0065】

上記各インバータ回路A、Cの発振動作を図1(b)をもとに説明する。

【0066】

入力端子1と2間に電源が供給されると、インバータ回路Aのチョークコイル11とインバータ回路Cのチョークコイル12を通じ昇圧トランスの各1次巻線の中間タップを通じて4つのトランジスタ7、8、9、10の各コレクタに電源が供給される。すると、各トランジスタのベース抵抗3、4、5、6を通して流れるバイアス電流により4つのトランジスタがそれぞれ能動状態に移行する。

【0067】

ここで、昇圧トランス18の帰還巻線取り出し端子18(1)及び18(5)と昇圧トランス20の帰還巻線取り出し端子20(1)及び20(5)はともに両端に接続された各4つのトランジスタの各ベースと帰還回路を構成している。

【0068】

よって、インバータ回路Aでは、昇圧トランス17と昇圧トランス18の組で構成する側のトランジスタ7、8のいずれか一方のトランジスタが、またもう一方の昇圧トランス19と昇圧トランス20の組で構成する側のトランジスタ9、10のいずれか一方のトランジスタが急速にON状態に移行する。

【0069】

ここで、今インバータ回路Aの昇圧トランス17の帰還巻線とインバータ回路Bの昇圧トランス19の帰還巻線とは接続線15、16によって同相になるよう接続されていることから、昇圧トランス17と昇圧トランス19との1次巻線に

流れる電圧が同相になるようにトランジスタ7、8、9、10は動作することになる。

【0070】

すなわち、インバータ回路Aのトランジスタ7がON状態、トランジスタ8がOFF状態になったときには、インバータ回路Cのトランジスタ9がON状態、トランジスタ10がOFF状態になり、逆に、インバータ回路Aのトランジスタ7がOFF状態、トランジスタ8がON状態になったときには、インバータ回路Cのトランジスタ9がOFF状態、トランジスタ10がON状態になり、それぞれの状態は、インバータ回路は回路構成や各部品の容量等によって定まる定数に基づく発振周期の1/2だけ続いて順次切り替わり動作する。

【0071】

このような自励発振動作により、昇圧トランス17、18の1次巻線に中間タップ取り出し端子17(3)、18(3)を介して流れる電流の向きと、昇圧トランス19、20の1次巻線に中間タップ取り出し端子19(3)、20(3)を介して流れる電流の向きとは同じになるように動作することになるため、逆相に巻回された昇圧トランス17の2次巻線と昇圧トランス19の2次巻線の間、及び昇圧トランス18の2次巻線と昇圧トランス20の2次巻線の間には、ともに逆相の正弦波状の正弦波状の交流電圧を電圧波形が歪むことなく生じることができる。

【0072】

従って、複数の蛍光管の両端に一対のインバータ回路を設けて、各蛍光管を並列駆動する時に、各蛍光管の両端に差分電圧を均等の大きさで印加することができる、多数の蛍光管の両端の輝度を均一にすることが可能である。

【0073】

つぎに、を挿んだるする構成を説明する 図1(a)において、す後に、本発明に係る第2の実施形態について図2を用いて説明する。図2は、本発明の第2の実施形態を示す回路図であり、前述した図1と同様に、2個の昇圧トランスを一組として構成したインバータ回路を2本の蛍光管の両端にそれぞれ設ける構成を備えた構成をしている。

【0074】

第1の実施形態と第2の実施形態の相違点について述べると、第1の実施形態では、一方の蛍光管の両端に接続された昇圧トランスの帰還巻線同士を接続し、他方の蛍光管の両端に接続された昇圧トランスの帰還巻線をトランジスタのベースに接続しているのに対し、一方の蛍光管の一端に接続された昇圧トランスの帰還巻線をその昇圧トランスが設けられているインバータ回路のトランジスタの制御極に接続し、他方の蛍光管の一端に接続された昇圧トランスの帰還巻線をその昇圧トランスが設けられているインバータ回路の制御極に接続し、一方の蛍光管の他端に接続された昇圧トランスの帰還巻線を他方の蛍光管の他端に接続された昇圧トランスの帰還巻線と接続している点が異なっている。

【0075】

すなわち、図示した第2の実施形態では図2（a）のに示すように、二つのインバータ回路AとBの双方において、一方のインバータ回路の各昇圧トランスのうち、自励発振に使用する帰還巻線を有する昇圧トランス18、20の2次巻線取り出し端子18（10）、20（10）と、他方のインバータ回路の各昇圧トランスのうち、自励発振に使用しない帰還巻線を有する昇圧トランス17、19の2次巻線取り出し端子17（10）、19（10）の間にそれぞれ蛍光管23、24を介して接続するようとする。

【0076】

なお、図2（a）のインバータ回路Aとインバータ回路Bのその他の構成は上述した図1（a）で説明したものと同一であるため説明を省略する。

【0077】

図2（a）に示したインバータ回路の動作は、第1の実施形態の図1（a）に示したインバータ回路における説明と同様に動作を行う。このとき、インバータ回路Aの昇圧トランス17、18には同相の正弦波状の交流電圧が発生し、インバータ回路Bの昇圧トランス19、20にはインバータ回路Aの昇圧トランス17、18に対して逆相の正弦波状の交流電圧が安定して発生する。

【0078】

従って、第2の実施形態のものにおいても第1の実施形態のものと同様、蛍光

管23、24の両端には逆相の正弦波状の交流電圧が安定して発生することとなり、蛍光管の両端をほぼ均一な輝度で点灯することができる。

【0079】

なお、上述の第2の実施形態についても、第1の実施形態と同様の変形を加える。

【0080】

すなわち、図2(a)に示した例では、インバータ回路Aの昇圧トランス17の帰還巻線とインバータ回路Bの昇圧トランス19の帰還巻線とを逆相に接続するとともに、蛍光管23、24の両端に接続した昇圧トランス17、18、19、20の2次巻線はいずれも同相に巻回し接続したものであるのに対し、図2(b)に示した例では、インバータ回路Aの昇圧トランス17の帰還巻線とインバータ回路Cの昇圧トランス19の帰還巻線とを同相に接続するとともに、インバータ回路Aの有する昇圧トランス17、18の2次巻線と、インバータ回路Cの有する昇圧トランス19、20の2次巻線とを逆相に巻回し蛍光管23、24に接続したものである。

【0081】

このように接続した場合であっても、第1及び第2の実施形態と同様に、蛍光管23、24の両端には逆相の正弦波状の交流電圧が安定して発生することとなり、蛍光管の両端をほぼ均一な輝度で点灯することができる。

【0082】

以上に示した第1の実施形態及び第2の実施形態にはさらに変形を加えることが可能である。すなわち、図3に示すように、昇圧トランス17と昇圧トランス19を正確に逆相にするための専用の降圧トランス70、71を配置するようにしても良い。

【0083】

このように第1の実施形態及び第2の実施形態のさらなる変形を加える例を、第1の実施形態を変形した場合を例に図3とともに説明する。

【0084】

図3(a)では、昇圧トランス17と降圧トランス70を一組としてインバー

タ回路Dを構成し、また、昇圧トランス19と降圧トランス71を一組としてインバータ回路Eを構成して、蛍光管23の一端にインバータ回路Dを接続し、蛍光管23の他端にインバータ回路Eを接続し駆動する。

【0085】

ここでは、昇圧トランス17、19は第1の実施形態と同様に、1次巻線、2次巻線及び帰還巻線を備えたものとし、降圧トランス70、71は1次巻線、2次巻線を備えたものとしている。

【0086】

インバータ回路Dの昇圧トランス17の2次巻線の一端から蛍光管23を介してインバータ回路Dの昇圧トランス19の2次巻線の一端を接続する。

【0087】

インバータ回路Dの昇圧トランス17及び70の組と、インバータ回路Eの昇圧トランス19及び71の組とは、それぞれ1次巻線を並列接続して各組で1次巻線側に設けた二つずつのトランジスタ7と8及び9と10をプッシュプルに駆動を行う。

【0088】

図3(a)において、まずインバータ回路Dは、昇圧トランス17の1次巻線取り出し端子17(2)と17(4)間と昇圧トランス70の1次巻線取り出し端子70(2)と70(4)間をそれぞれ並列に接続するとともに、両方の1次巻線と並列に共通の共振コンデンサ13を接続する。

【0089】

同様に、インバータ回路Eは、昇圧トランス19の1次巻線取り出し端子19(2)と19(4)間と昇圧トランス71の1次巻線取り出し端子71(2)と71(4)間をそれぞれ並列に接続するとともに、両方の1次巻線と並列に共通の共振コンデンサ14を接続する。

【0090】

さらに、共振コンデンサ13の両端はそれぞれ、トランジスタ7とトランジスタ8のコレクタに接続し、共振コンデンサ14の両端はそれぞれ、トランジスタ9とトランジスタ10のコレクタに接続する。

【0091】

また、昇圧トランス17の中間タップ取り出し端子17(3)の一端をチョークコイル11を介して直流電源1の正極に接続し、昇圧トランス19の中間タップ取り出し端子19(3)の一端をチョークコイル12を介して直流電源1の正極に接続する。

【0092】

ここで、インバータ回路Dにおいて、昇圧トランス17の帰還巻線取り出し端子17(1)はトランジスタ7のベースに、昇圧トランス17の帰還巻線取り出し端子17(5)はトランジスタ8のベースにそれぞれ接続する。

【0093】

同様にインバータ回路Eにおいては、昇圧トランス19の帰還巻線取り出し端子19(1)はトランジスタ9のベースに、昇圧トランス19の帰還巻線取り出し端子19(5)はトランジスタ10のベースにそれぞれ接続する。

【0094】

また、インバータ回路Dのトランジスタ7とトランジスタ8の各ベースはそれぞれバイアス抵抗3及び4を介してそれぞれ直流電源1の正極に接続するとともに、トランジスタ7とトランジスタ8のエミッタを共通線で接続し、その一端を接地してある。

【0095】

同様に、インバータ回路Eのトランジスタ9とトランジスタ10の各ベースはそれぞれバイアス抵抗5及び6を介して直流電源1の正極に接続し、トランジスタ9とトランジスタ10の各エミッタを共通接続し、その一端を接地してある。

【0096】

次に各昇圧トランスの2次巻線側においては、まずインバータ回路Dでは、昇圧トランス17の2次巻線取り出し端子17(10)と蛍光管23の一端を接続し、該蛍光管の別の一端とインバータ回路Dの昇圧トランス19の端子19(10)を直列接続する。このようにしてインバータ回路Dの昇圧トランス17の2次巻線とインバータ回路Eの昇圧トランス19の2次巻線とは同相に配置される。

【0097】

そして、インバータ回路Dの昇圧トランス17の2次巻線取り出し端子17(6)とインバータ回路Eの昇圧トランス19の2次巻線取り出し端子19(6)とを共通線で接続し一端を接地する。

【0098】

さらに、インバータ回路Dの降圧トランス70の2次巻線取り出し端子70(10)と、インバータ回路Eの降圧トランス71の2次巻線取り出し端子71(6)とを接続線16で接続し、インバータ回路Dの降圧トランス70の2次巻線取り出し端子70(6)と、インバータ回路Eの降圧トランス71の2次巻線取り出し端子71(10)とを接続線15で接続する。このようにしてインバータ回路Dの降圧トランス70の2次巻線とインバータ回路Eの昇圧トランス70の2次巻線とは逆相に接続される。

【0099】

次に、上記各インバータ回路D、Eの発振動作を図3(a)をもとに説明する。

【0100】

入力端子1と2間に直流電源が供給されると、インバータ回路Dのチョークコイル11とインバータ回路Eのチョークコイル12を通じ昇圧トランスの各1次巻線の中間タップを通じて4つのトランジスタ7、8、9、10の各コレクタに電源が供給されているので、各トランジスタのベース抵抗3、4、5、6を通して流れるバイアス電流により4つのトランジスタがそれぞれ能動状態に移行する。

【0101】

ここで、昇圧トランス17の帰還巻線端子17(1)及び17(5)と昇圧トランス19の帰還巻線端子19(1)及び19(5)はともに両端に接続された各4つのトランジスタの各ベースと帰還回路を構成している。

【0102】

よって、インバータ回路Dではトランジスタ7、8のいずれか一方のトランジスタが、インバータ回路Eではトランジスタ9、10のいずれか一方のトランジ

スタが急速にON状態に移行する。

【0103】

ここで、インバータ回路Dの降圧トランス70の2次巻線とインバータ回路Eの降圧トランス71の2次巻線とは接続線15、16によって逆相になるよう接続されていることから、昇圧トランス17と昇圧トランス19との1次巻線に流れる電圧が逆相になるようにトランジスタ7、8、9、10は動作することになる。

【0104】

すなわち、インバータ回路Dのトランジスタ7がON状態、トランジスタ8がOFF状態になったときには、インバータ回路Eのトランジスタ10がON状態、トランジスタ9がOFF状態になり、逆に、インバータ回路Dのトランジスタ7がOFF状態、トランジスタ8がON状態になったときには、インバータ回路Eのトランジスタ10がOFF状態、トランジスタ9がON状態になり、それぞれの状態は、インバータ回路は回路構成や各部品の容量等によって定まる定数に基づく発振周期の1/2だけ続いて順次切り替わり動作する。

【0105】

このような自励発振動作により、昇圧トランス17の1次巻線に中間タップ取り出し端子17(3)を介して流れる電流の向きと、昇圧トランス19の1次巻線に中間タップ取り出し端子19(3)を介して流れる電流の向きとが逆になり動作することになるため、同相に巻回された昇圧トランス17の2次巻線と昇圧トランス19の2次巻線の間には、逆相の正弦波状の交流電圧を電圧波形が歪むことなく生じることができる。

【0106】

従って、蛍光管の両端に一对のインバータ回路を設けて、蛍光管を並列駆動する時に、各蛍光管の両端に差分電圧を均等の大きさで印加することができるので、蛍光管の長さにとらわれず明るさを均等にできるとともに、各インバータ回路の蛍光管に接続した2次巻線に生じる電圧を安定して逆相に同期を取って制御することができる。

【0107】

以上のようにして本変形例によっても、蛍光管の両端に印加する電圧を正確に逆相の交流電圧とすることができますが、上記の変形例において降圧トランス同士を接続するのは2次巻線に限られず、降圧トランスにさらに帰還巻線を設け、帰還巻線同士を接続しても同様の効果が得られる。

【0108】

なお、このように、蛍光管の両端のインバータ回路からの出力を正確に逆相に駆動する専用のインバータ回路を設ける変形は、第1の実施形態の変形例（この場合の回路図を図3（b）に示している。）、第2の実施形態、第2の実施形態の変形例のいずれに対しても応用できる。

【0109】

次に、本発明の第3の実施形態について図4とともに説明する。図4は、本発明の第3の実施形態を示す回路図であり、一つの1次巻線に対して複数の2次巻線及び複数の帰還巻線を設けた昇圧トランスを用いた場合の一例として、2個の2次巻線及び2個の帰還巻線を設けた構成の昇圧トランスを用いた場合を示している。

【0110】

つまり、第1及び第2の実施形態においては、蛍光管の両端に接続されるインバータ回路は、それぞれ昇圧トランスを2個有していたのに対して、第3の実施形態においては、蛍光管23、24の両端に接続されるインバータ回路G、Hは、それぞれ昇圧トランスを1個ずつ有し、これらの昇圧トランス21及び22は、それぞれ一つの1次巻線に対して帰還巻線二つと2次巻線二つを有する構成である。

【0111】

図4の（a）に示すように共、インバータ回路Gを構成する昇圧トランス21は、二組の帰還巻線端子21（1）、21（5）及び21（7）、21（11）と、二組の2次巻線取り出し端子21（6）、21（10）及び21（8）、21（12）をそれぞれ有している。

【0112】

同様に、インバータ回路Hを構成する昇圧トランス22は、二組の帰還巻線取

り出し端子22(1)、22(5)及び22(7)、22(11)と、二組の2次巻線取り出し端子22(6)、22(10)及び22(8)、22(12)をそれぞれ有している。

【0113】

帰還巻線の接続は、インバータ回路Gの昇圧トランス21の帰還巻線取り出し端子21(1)と21(5)と、インバータ回路HもしくはIの昇圧トランス2の帰還巻線取り出し端子22(1)と22(5)はそれぞれトランジスタ7、8、9、10の各ベースに接続されて前述した第1及び第2の実施形態1及び2と同様に自励発振の起動動作を行い、帰還巻線取り出し端子21(7)と21(11)のと、インバータ回路Hの昇圧トランス22の帰還巻線取り出し端子22(11)と22(11)とをそれぞれ接続し、昇圧トランス21、22の自励発振に使用しない帰還巻線同士を逆相になるように接続する。

【0114】

そして、インバータ回路Gの昇圧トランス21の二つの2次巻線取り出し端子のうち、2次巻線取り出し端子21(10)から蛍光管23を介してインバータ回路Hの昇圧トランス22の2次巻線取り出し端子22(12)に接続し、インバータ回路Gの昇圧トランス21のもう一方の2次巻線取り出し端子21(12)から蛍光管24を介してインバータ回路Hの昇圧トランス22の2次巻線取り出し端子22(10)に接続する。

【0115】

また、昇圧トランス21及び昇圧トランス22の2次巻線のもう一方の端子21(6)及び21(8)と22(6)及び22(8)はそれぞれ共通線で接続して一端を接地する。

【0116】

このように形成したインバータ回路の動作について説明する。入力端子1と2間に電源が供給されると、インバータ回路Gのチョークコイル11とインバータ回路Hのチョークコイル12を通じ昇圧トランスの各1次巻線の中間タップ21(3)、22(3)を通じて4つのトランジスタ7、8、9、10の各コレクタに電源が供給されているので、各トランジスタのベース抵抗3、4、5、6を通

して流れるバイアス電流により4つのトランジスタがそれぞれ能動状態に移行する。

【0117】

ここで、昇圧トランス21の帰還巻線取り出し端子21(1)及び21(5)と昇圧トランス22の帰還巻線取り出し端子22(1)及び22(5)はともに両端に接続された各4つのトランジスタの各ベースと帰還回路を構成している。

【0118】

よって、インバータ回路Gでは、トランジスタ7、8のいずれか一方のトランジスタが、またインバータ回路Hではトランジスタ9、10のいずれか一方のトランジスタが急速にON状態に移行する。

【0119】

ここで、インバータ回路Gの昇圧トランス21の自励発振に使用しない帰還巻線取り出し端子の両端21(7)、21(11)と、インバータ回路Hの昇圧トランス22の自励発振に使用しない帰還巻線取り出しの両端22(7)、22(11)とは接続線15、16によって逆相になるよう接続されていることから、昇圧トランス21と昇圧トランス22との1次巻線に流れる電圧が逆相になるようトランジスタ7、8、9、10は動作することになる。

【0120】

すなわち、インバータ回路Gのトランジスタ7がON状態、トランジスタ8がOFF状態になったときには、インバータ回路Hのトランジスタ10がON状態、トランジスタ9がOFF状態になり、逆に、インバータ回路Gのトランジスタ7がOFF状態、トランジスタ8がON状態になったときには、インバータ回路Hのトランジスタ10がOFF状態、トランジスタ9がON状態になり、それぞれの状態は、インバータ回路は回路構成や各部品の容量等によって定まる定数に基づく発振周期の1/2だけ続いて順次切り替わり動作する。

【0121】

このような自励発振動作により、昇圧トランス21の1次巻線に中間タップ取り出し端子21(3)を介して流れる電流の向きと、昇圧トランス22の1次巻線に中間タップ取り出し端子22(3)を介して流れる電流の向きとが逆になり

動作することになるため、同相に巻回された昇圧トランス21の二つの2次巻線には、昇圧トランス22の二つの2次巻線とは逆相の正弦波状の交流電圧が、電圧波形が歪むことなく生じることになる。

【0122】

従って、複数の蛍光管の両端に一对のインバータ回路を設けて、各蛍光管を並列駆動する時に、各蛍光管の両端に差分電圧を均等の大きさで印加することができる。多数の蛍光管を同時に並列駆動する場合に、各蛍光管の長さにとらわれず明るさを均等にできるとともに、各インバータ回路を安定して逆相に同期を取って制御することができる。

【0123】

上記に示した第3の実施形態にも、第1の実施形態と同様の変形を加えることができる。この変形例について図4（b）とともに説明する。

【0124】

この変形例においては、インバータ回路Gの昇圧トランス21の二つの2次巻線取り出し端子のうち、端子21（10）から蛍光管23を介してインバータ回路Iの昇圧トランス22の端子22（8）に接続し、インバータ回路Gの昇圧トランス21のもう一方の2次巻線取り出し端子21（12）から蛍光管24を介してインバータ回路Iの昇圧トランス22の端子22（6）に接続する。

【0125】

そして、昇圧トランス21は2次巻線のもう一方の端子21（6）と端子21（8）はそれぞれ共通線で接続し一端を接地し、昇圧トランス22側は2次巻線のもう一方の端子22（6）と端子22（8）をそれぞれ共通線で接続し一端を接地する。

【0126】

以上のように構成した場合であっても、図4（a）と同様に、蛍光管23、24の両端には逆相の正弦波状の交流電圧が安定して発生することとなり、蛍光管の両端をほぼ均一な輝度で点灯することができる。

【0127】

さらに、上記第3の実施形態には、図5（a）、（b）に示すように変形を加

え得る。図5（a）、（b）は、第3の実施形態の更なる変形例を示す回路図である。

【0128】

本変形例は、回路の基本構成は図4（a）、（b）に記載した回路と同様であるが、蛍光管24と、昇圧トランス21の蛍光管24に接続していた2次巻線と、昇圧トランス22の蛍光管に接続していた2次巻線とを備えていない点が異なっている。

【0129】

このように形成すると、蛍光管の本数は一本であるが、蛍光管23の両端に、図5（a）、（b）と同様に安定して逆相にされた正弦波状の交流電圧を印加することができる。

【0130】

以上に記載した第1から第3の実施形態において、蛍光管23、24の両端のインバータ回路の帰還巻線同士を接続している接続線15、16は、その構成上、蛍光管の長さに近い長さを少なくとも備える必要がある。

【0131】

蛍光管の両端を接続する接続線に大きな電圧が印加すれば、電力損失の増大やノイズが発生するといった問題が生じる。したがって、接続線15、16にはなるべく小さい電圧とすることが望ましい。

【0132】

そこで、上記した第1から第3の実施形態に記載された、各インバータ回路の帰還巻線同士を接続する帰還巻線の巻数は、各インバータ回路のそれぞれの自励発振に使用する帰還巻線の巻数より少なくして構成する。

【0133】

このように形成することにより、自励発振に使用する帰還巻線には自励発振に必要な電圧を発生させることができるとともに、帰還巻線同士を接続する電力損失は少なくでき、更にはノイズの発生も低減できる蛍光管点灯装置とすることができる。

【0134】

また、以上に示した第1の実施形態から第3の実施形態では、各昇圧トランスの2次巻線と蛍光管23、24の間に直流成分をカットするための所謂バラストコンデンサを配置していないが、これは最近では各昇圧トランスに直流成分をカットする素子が一般に設けられているためであり、その素子を備えていない昇圧トランスを用い、各昇圧トランスの2次巻線と蛍光管23、24の間にバラストコンデンサを配置するように形成してもよいことは勿論である。

【0135】

さらに、以上の第1の実施形態から第3の実施形態において、トランスは昇圧トランスのみについて記載してきたが、これは被駆動体として蛍光管を用いたためであり、電源電圧よりも低圧で駆動することが望ましいような被駆動体にインバータ回路を使用する場合には、昇圧トランスに変えて降圧トランスとしても被駆動体の両端に印加される正弦波状の交流電圧が、安定して逆相にできる点には変わりは無い。また、本明細書においては、昇圧トランスと降圧トランスの双方を含む言葉として変圧トランスの語を用いる。

【0136】

第1の実施形態から第3の実施形態に説明した蛍光管点灯装置の応用例として、例えば透過型の液晶表示装置のように背面から均一な面状の光を要求する表示装置に用いられるバックライト装置に応用した例について説明する。

【0137】

バックライト装置には大きく分類すると2つに分類でき、その一つは表示画面となる個所と対向して蛍光管を設け、蛍光管から発せられた光を光拡散板で拡散して面状の均一な光として表示画面を照明する所謂直下式バックライト装置であり、他の一つは表示画面の側方に蛍光管を設け、導光板によって蛍光管の光を表示画面を照明する均一な面状の光に変換して表示画面を照明する所謂サイドエッジ式バックライト装置である。

【0138】

第1の実施形態から第3の実施形態に説明した蛍光管点灯装置は、いずれの方式のバックライト装置についても応用可能であり、以下、第4の実施形態として図6～図8を用いて直下式バックライト装置への応用例について説明し、第5の

実施形態として図9～図10を用いてサイドエッジ式バックライト装置への応用例について説明する。

図3同図のインバータ回路の共1及び2図1、図2の 図6は、第4の実施形態にかかる直下式バックライト装置に使用される回路の回路図であり、本発明の第1の実施形態に示す蛍光管点灯装置を複数設け、複数の蛍光管を同期をとって同時駆動する構成を示している。図6においてnは自然数を示しており、nは使用状態によって設計者が最適な値（すなわち、蛍光管の本数）を選択するものである。

【0139】

また、図7は第4の実施形態にかかる直下式バックライト装置の正面図であり、図8は図7中のX-X矢視断面を示す断面図である。なお、第4の実施形態の図7及び図8においては、図5にいうn値が3の場合（すなわち、蛍光管の本数が6本の場合）を示しているが、あくまで一例にすぎずそれ以上であってもそれ以下であっても良い。

【0140】

直下式バックライト装置30は、図7に示すように、第1の実施形態に記載した3組の蛍光管点灯装置を直流電源に並列に接続して設け、各蛍光管23、24を所定の幅を離間して均一に配置し、その蛍光管23、24を収容するシールド枠31と、シールド枠31と蛍光管23、24との間に形成された反射板32と、蛍光管23、24の反射板32配置側とは相対する側に対向配置された光拡散板33と、蛍光管23、24の両端を固定するための両端固定具34と、蛍光管23、24の中央を固定するための中央固定具35とを設けたものである。

【0141】

既に説明した蛍光管点灯装置を除く各部の構成について説明すると、シールド枠31は、一方が開口する箱体の外周に開口側とは相対する方向に延設した鍔部を備えた形状のものであり、例えば鉄、アルミニウム又はマグネシウム合金からなる板材をプレス加工によって加工することにより形成することができる。

【0142】

また、反射板32は、例えば高反射率材料を含有するPET（ポリエチレンテ

レフタレー卜)等からなるフィルムにより形成されるものであり、蛍光管から発せられた光のうち反射板32配置側に放出された光のほとんどを蛍光管側に反射するものである。なお、この反射板32には、別の態様があり、高反射率材料の塗装をシールド枠31に施しても形成することが可能である。

【0143】

そして、光拡散板33は、例えばアクリルやポリカーボネートの透明材料に高拡散率の材料を含有して形成されるものであり、蛍光管23、24から入射面に入射された光を均一に拡散し、入射面と対向する位置の放射面から放射するものである。

【0144】

また、両端固定具34は、蛍光管23、24の両端を所定の位置に配置するために支持するものであり、インバータ回路A、Bはこの両端固定具34よりも外側であってシールド部31との間に配置される。

【0145】

そして、中央固定具35は、長尺化した蛍光管23、24が、その自重等により撓むことを防止するためのものである。

【0146】

以上のように形成した直下式バックライト装置30の動作について説明すると、インバータ回路A、Bに直流電流を印加すると、上記の各実施形態に記載したようにインバータ回路A、Bは自励発振が行われ、蛍光管23、24の両端に逆相の正弦波状の電圧が安定して印加される。それによって、蛍光管23、24の両端の輝度は均一化される。

【0147】

そして、蛍光管から発せられた光は光拡散板33の入射面に入射されて拡散され、放射面から放出される。このとき、各蛍光管の両端の輝度が均一化されていることから、光拡散板33の放射面から放出される光が全面にわたって均一に放出されることになる。

【0148】

以上のように、第4の実施形態によれば、面状の均一な輝度の光を光拡散板3

3から放出する直下式バックライト装置30とすることができる。なお、第4の実施形態においては、第1の実施形態に記載した蛍光管点灯装置を用いた例について記載したが、第2の実施形態又は第3の実施形態に記載した蛍光管点灯装置を用いても同様の効果を得ることができる。

【0149】

また、インバータ回路A、Bの配置位置についても種々の変形例があり、例えば、シールド枠31の反射板32配置側とは相対する側に設けても良い。ただし、高電圧となる2次巻線と蛍光管23、24との接続線が長くなることは、電力損失が大きくなり、且つノイズ発生原因となるため好ましくないため、蛍光管23、24の両端になるべく近い個所に設けることが好ましい。

【0150】

図9は第5の実施形態にかかる正面図であり、図10は図9中のY-Y矢視断面を示す断面図である。なお、第4の実施形態の図9及び図10においては、図6にいうn値が2の場合（すなわち、蛍光管の本数が4本の場合）を示しているが、あくまで一例にすぎずそれ以上であってもそれ以下であっても良い。

【0151】

サイドエッジ式バックライト装置40は、図9に示すように、一方に開口部を有する箱状の筐体44の内部の側方に蛍光管23、24を配置し、第1の実施形態に記載した2組の蛍光管点灯装置を直流電源に並列に接続するとともに、筐体44の内部に蛍光管23、24と対向して配置される導光板41と、蛍光管23、24の周囲を覆い且つ導光板41の配置方向には開口を有する反射板42と、導光板41の放射面と相対する側の面と対向して設けられる背面反射板43とを設ける構成としたものである。

【0152】

既に説明した蛍光管点灯装置を除く各部の構成について説明すると、導光板41は所定の厚みを有するアクリル或いはポリカーボネートといった高透過率の材料からなり、両側方に配置された蛍光管23、24の光を側面から入射し、放射面45から略面状の均一な光を放射するものである。

【0153】

そして、反射板42及び背面反射板43は、例えば内側に高反射率材料を含有するP E T（ポリエチレンテレフタレート）等からなるフィルムを備えた板材や、高反射率の塗装を板材に施した構成からなるのであり、蛍光管から発せられた光をなるべく減衰することなく導光板41側に反射するものである。

【0154】

以上のように形成したエッジライト式バックライト装置40の動作について説明すると、インバータ回路A、Bに直流電流を印加すると、上記の各実施形態に記載したようにインバータ回路A、Bは自励発振を行い、蛍光管23、24の両端に逆相の正弦波状の電圧が安定して印加される。

【0155】

それによって、蛍光管23、24の両端の輝度は均一化される。各蛍光管は同期がとられているため、いずれの蛍光管においても両端の輝度は均一化される。

【0156】

そして、蛍光管から発せられた光は導光板41の入射面に入射されて拡散され、放射面45から放出される。このとき、各蛍光管の両端の輝度が均一化されていることから、導光板の放射面の両端での輝度も均一なものとなる。

【0157】

以上のように、第5の実施形態によれば、面状の均一な輝度の光を導光板41の放射面45から放出するサイドエッジ式バックライト装置40とすることができる。なお、第5の実施形態においては、第1の実施形態に記載した蛍光管点灯装置を用いた例について記載したが、第2の実施形態又は第3の実施形態に記載した蛍光管点灯装置を用いても同様の効果を得ることができる。なお、第5の実施形態についてもインバータ回路A、Bの配置位置が図示したものに限られないことは勿論である。

【0158】

以上には、直下式バックライト装置における実施形態と、サイドエッジ式バックライト装置における実施形態とを示したが、これらのバックライト装置の放射面と対向して液晶パネルを配置し液晶表示装置を構成するようにすると、バックライト装置から放射される光の均一性が高いことから、画面全体にわたって輝度

が均一な画質の良い液晶表示装置を構成することができる。

【0159】

この液晶表示装置にかかる実施の形態として、直下式バックライト装置を用いた例を第6の実施形態として、サイドエッジ式バックライト装置を用いた例として第7の実施形態として説明する。

【0160】

図11は、第6の実施形態を示す側面図である。なお、直下式バックライト装置の構成は第4の実施形態に説明したものと同様であるため重複して説明しない。

【0161】

液晶表示装置50は、図11に示すように、直下式バックライト装置30の光拡散板33の反射板32配置側とは相対する側（すなわち、光拡散板33の放射面側）に光学シート52、液晶パネル51の順に設けている。

【0162】

そして、液晶パネル51には図示しない駆動装置が接続され、駆動装置から液晶パネルの各画素の階調信号が出力され、表示画面に所望の画像を表示するものである。

【0163】

各部の構成について説明すると、液晶パネル51は、透過型の液晶パネルであればいずれのものでも使用でき、例えばTFT（シンフィルムトランジスタ）方式のもの等が用いられる。

【0164】

また、光学シート52は、液晶パネル51にいかなるものを用いるかによって要求される機能は異なるが、一般的には偏光フィルムや光拡散フィルムなどが用いられる。ただし、液晶パネル51が光学シート52を要しない使用であれば、光学シート52は不要な構成である。

【0165】

上記のように形成した液晶表示装置50に備えられた直下式バックライト装置30から均一な面状の光が液晶パネル51に照射されるため、画面全体が均一な

輝度を有する画質の高い画像を表示できる液晶表示装置50とすることができます。

【0166】

図12は、第7の実施形態を示す側面図である。なお、サイドエッジ式バックライト装置の構成は第5の実施形態に説明したものと同様であるため重複して説明しない。

【0167】

液晶表示装置50は、図12に示すように、サイドエッジ式バックライト装置40の放射面45と対向して光学シート52、液晶パネル51の順に設けている。なお、光学シート52、液晶パネル51については第6の実施形態に用いたものと同様であり、液晶パネル51には図示しない駆動装置が取り付けられ、液晶パネル51の各画素の階調を調整することも同様である。

【0168】

上記のように形成した液晶表示装置60に備えられたサイドエッジ式バックライト装置40から均一な面状の光が液晶パネル51に照射されるため、画面全体が均一な輝度を有する画質の高い画像を表示できる液晶表示装置60とすることができます。

【0169】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明にかかるインバータ回路は、被駆動体の両端にかかる電圧を安定して逆相にすることから、被駆動体の両端の出力の均一化を図ることができる。

【0170】

また、本発明にかかる蛍光管駆動装置は、蛍光管の両端にかかる電圧を安定して逆相にすることから、蛍光管の両端の輝度を均一に駆動できる蛍光管駆動装置とすることができます。

【0171】

さらに、本発明にかかるバックライト装置においては、バックライト装置に用いた蛍光管の両端が均一な輝度に発光されることから、均一な面状の発光を提供

できるバックライト装置とすることができます。

【0172】

またさらに、本発明にかかる液晶表示装置においては、バックライト装置から均一な面状の発光が提供されることから、表示画面全体の輝度を均一化でき、それに基づいて高い画質の液晶表示装置とすることができます。できる手段を開示インバータ回路

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態のさらなる変形例を示す図である

。

【図 4】

本発明の第 3 の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

【図 5】

本発明の第 3 の実施形態に係る蛍光管点灯装置の変形例を示す図である。

【図 6】

本発明の蛍光管点灯装置を並列に複数配列した蛍光管点灯装置の接続例である

。

【図 7】

本発明の第 4 の実施形態に係るバックライト装置の正面図である、

【図 8】

本発明の第 4 の実施形態に係るバックライト装置の断面図である。

【図 9】

本発明の第 5 の実施形態に係るバックライト装置の正面図である。

【図 10】

本発明の第 5 の実施形態に係るバックライト装置の断面図である。

【図 1 1】

本発明の第 6 の実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【図 1 2】

本発明の第 7 の実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【図 1 3】

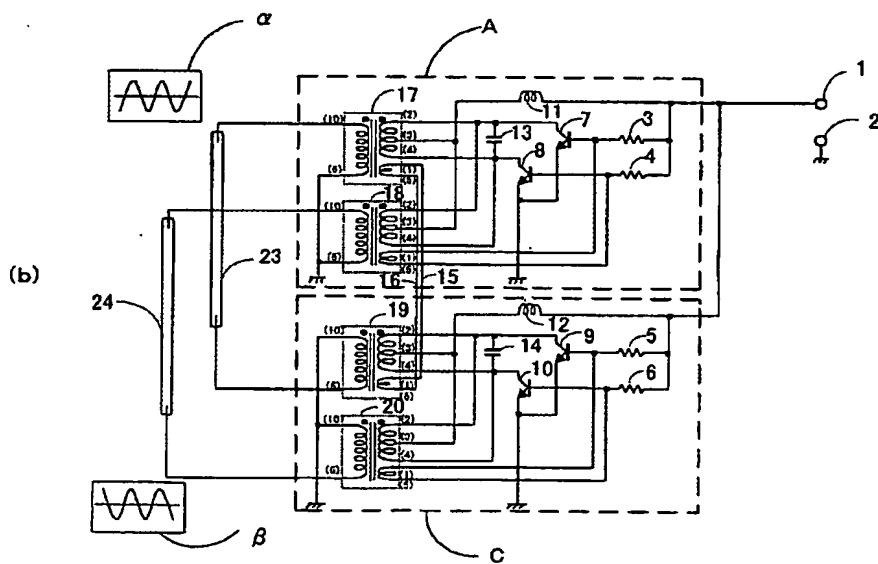
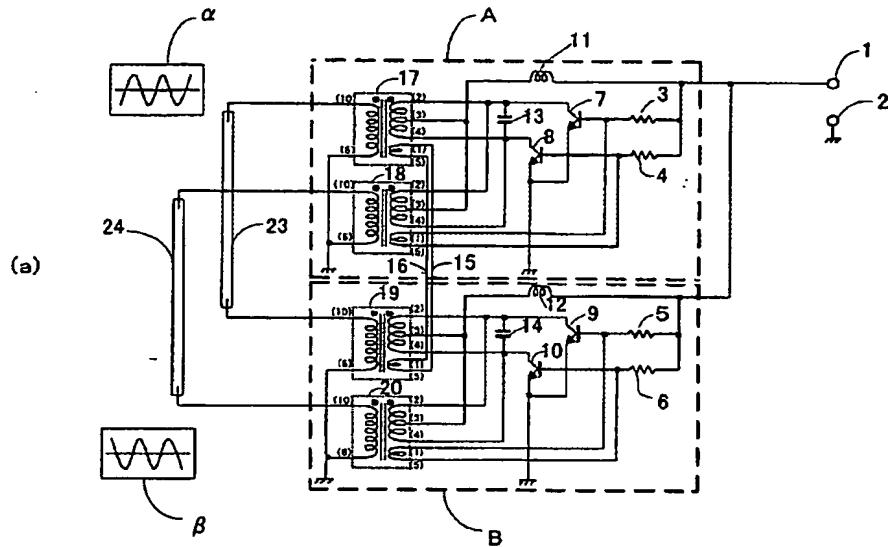
従来の蛍光管点灯装置の回路図例である。

【符号の説明】

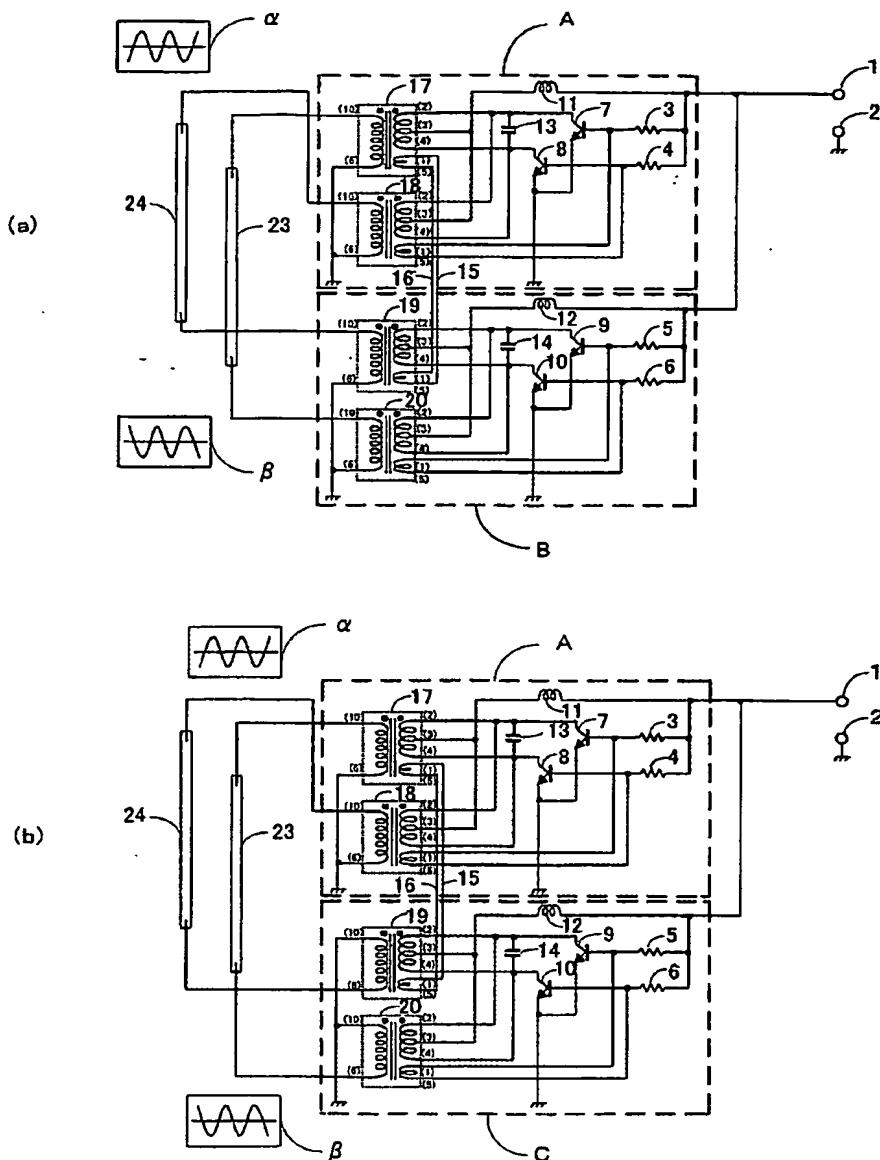
- 1 正極直流電源端子
- 2 接地端子
- 3、4、5、6 ベース抵抗
- 7、8、9、10 トランジスタ
- 11、12 チョークコイル
- 13、14 共振コンデンサ
- 15、16 接続線
- 17、18、19、20、21、22 昇圧トランス
- 23、24 蛍光管
- 30、40 バックライト装置
- 50、60 液晶表示装置

【書類名】 図面

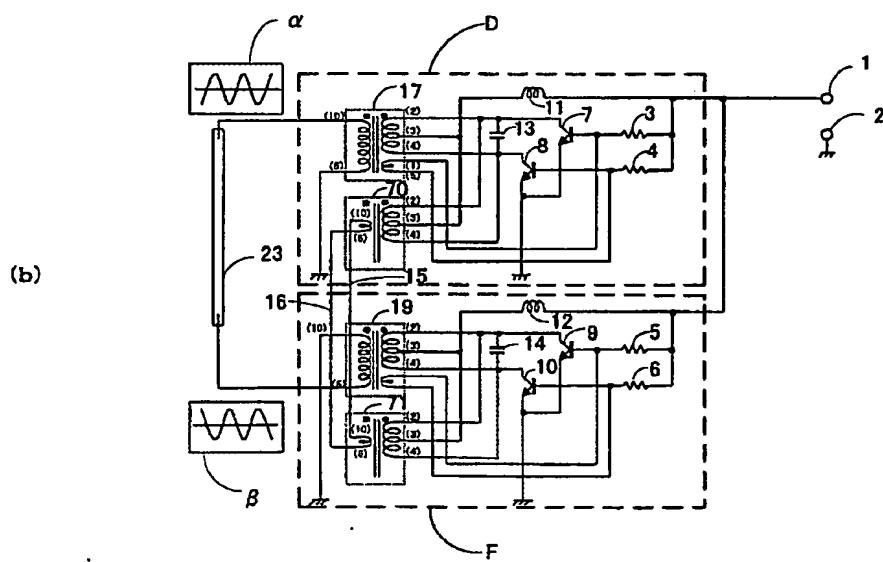
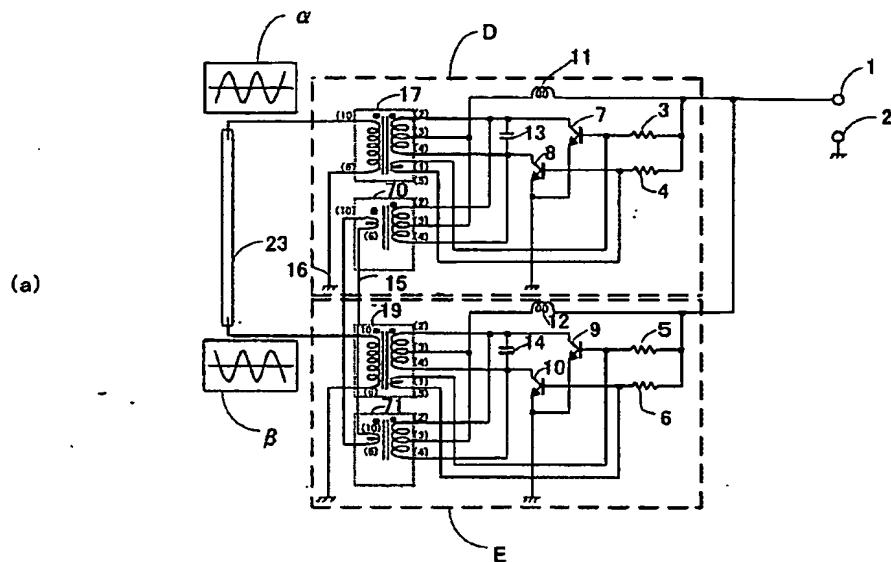
【図1】



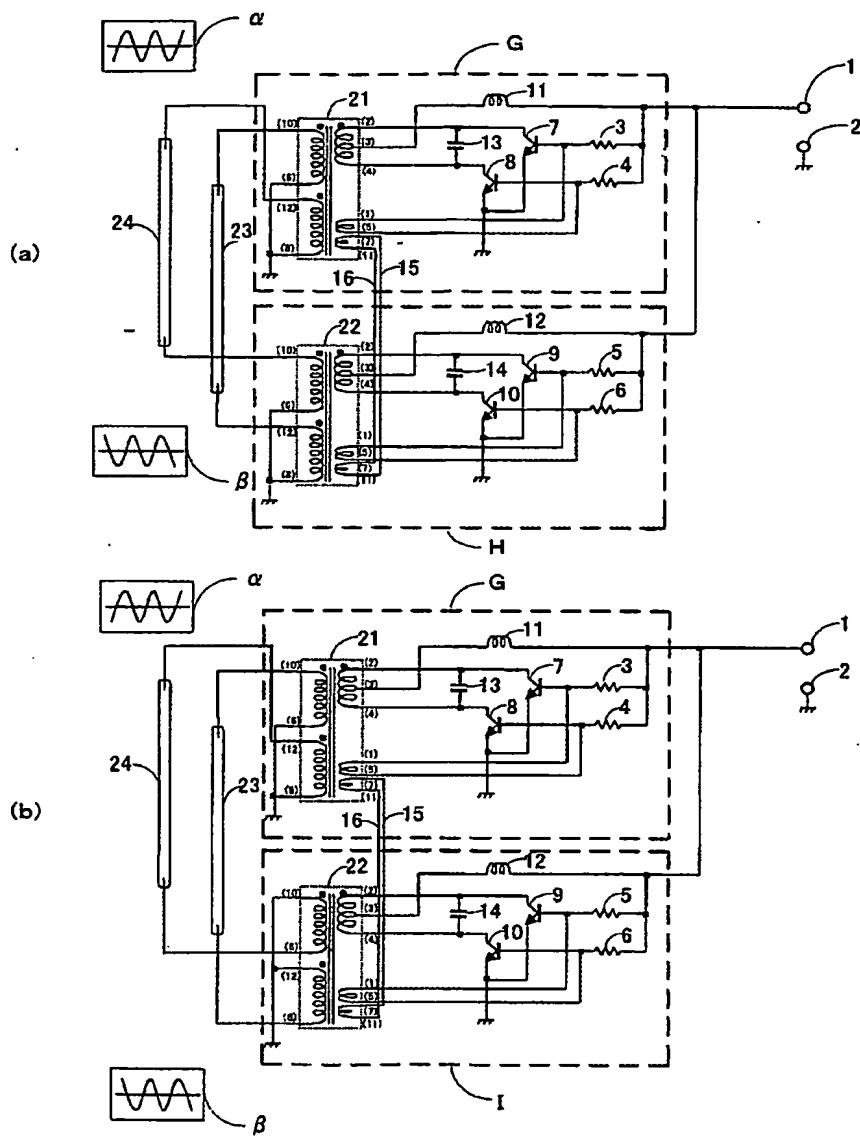
【図 2】



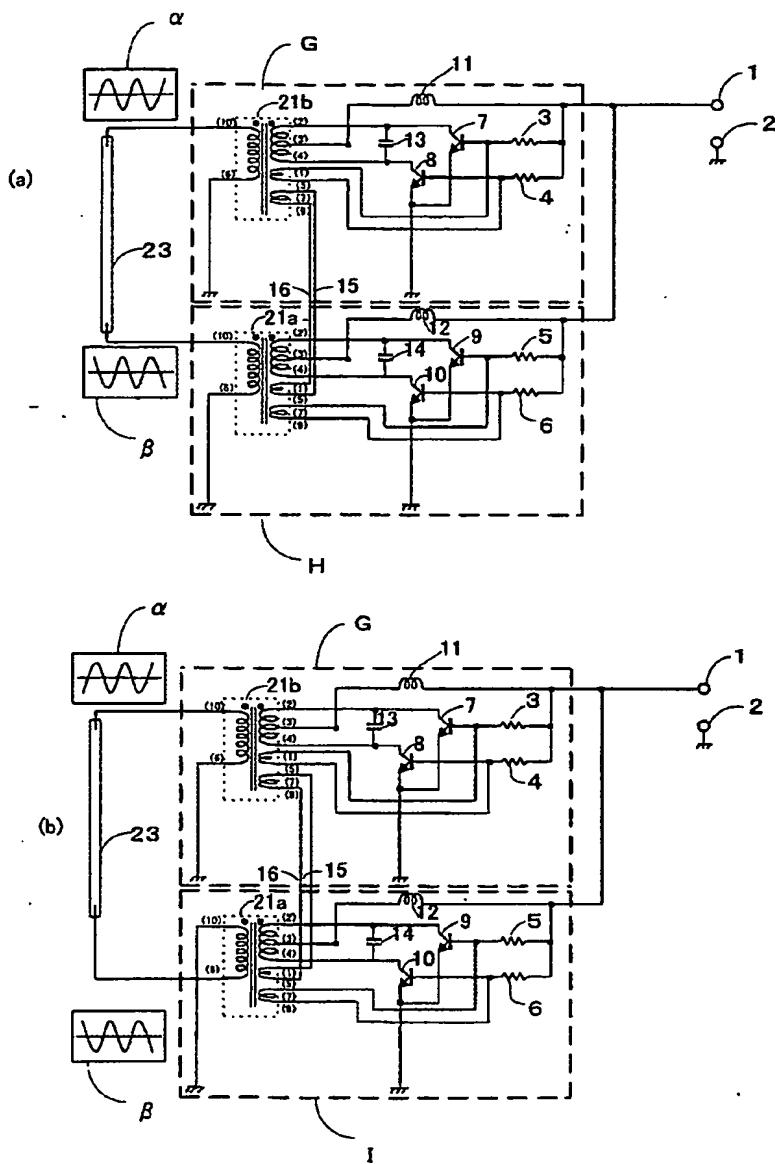
【図3】



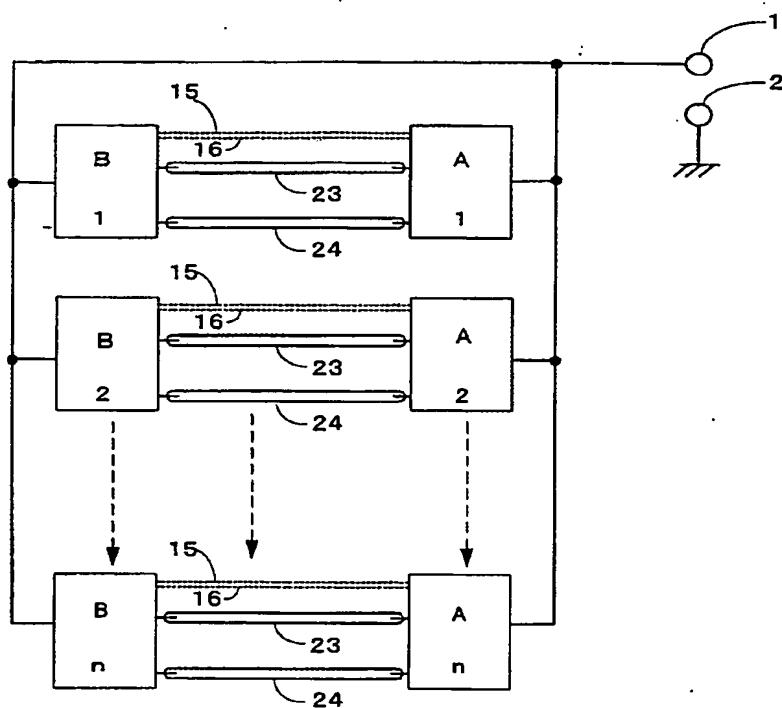
【図 4】



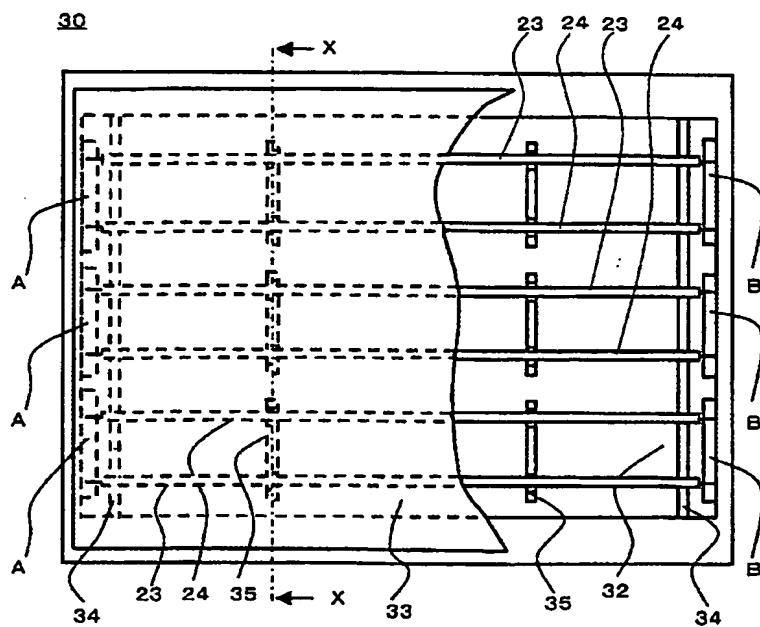
【図5】



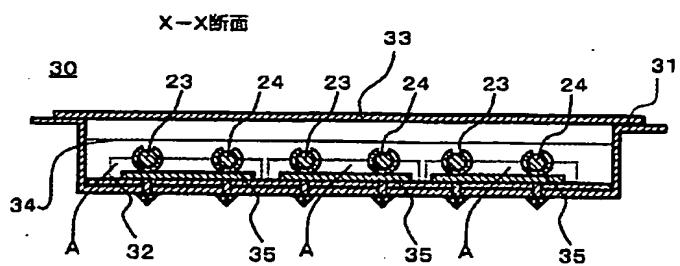
【図6】



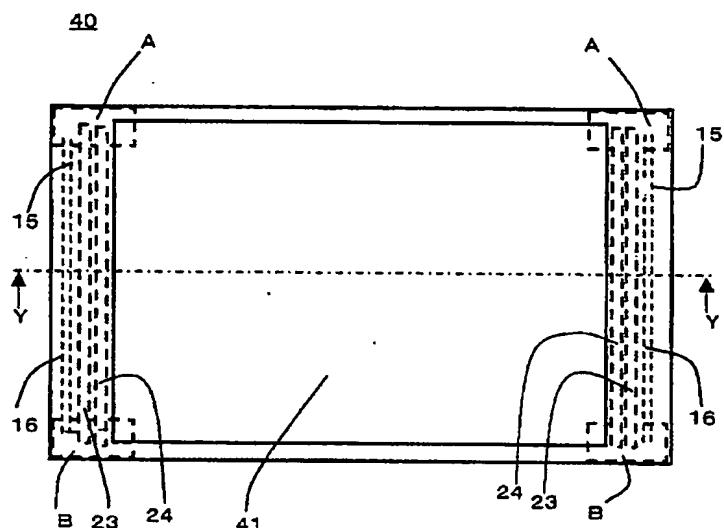
【図7】



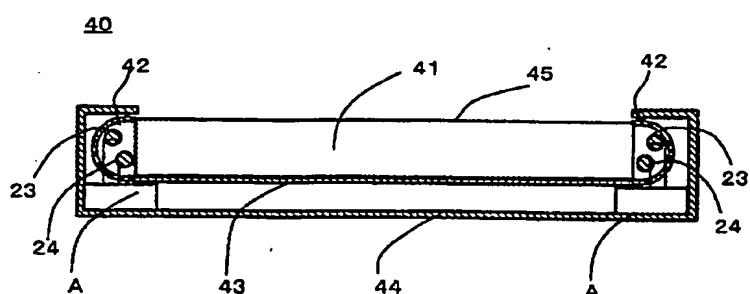
【図 8】



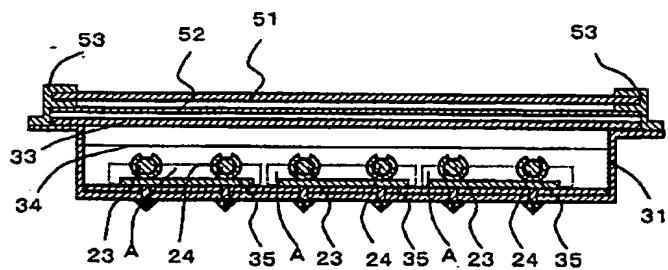
【図 9】



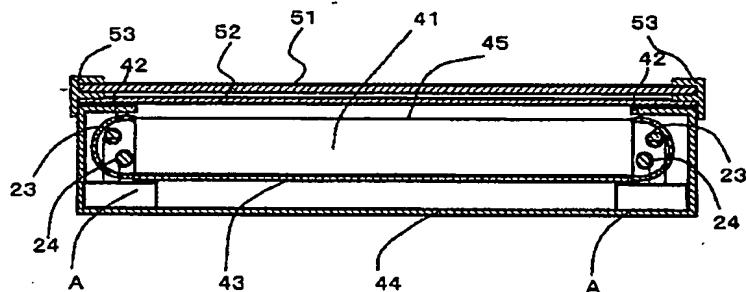
【図 10】



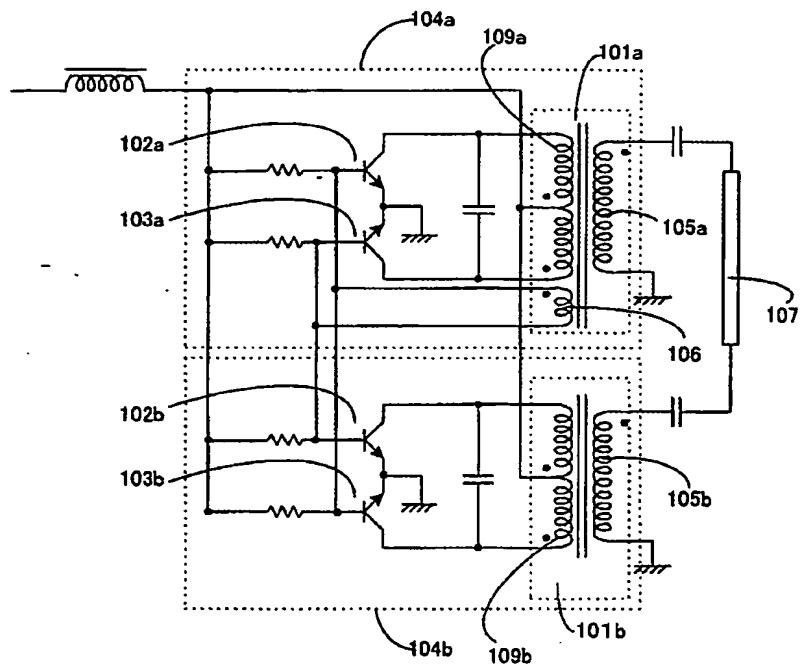
【図11】

50

【図12】

60

【図13】

108

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蛍光管点灯装置において、複数の蛍光管を同時駆動する場合に、蛍光管の長さや本数に係わらず各蛍光管全体を均一に点灯することができる駆動装置及び駆動方法を提供する。

【解決手段】 蛍光管の両端に昇圧トランスをそれぞれ有した二つのインバータ回路を設けプッシュプルに点灯駆動する場合に、それぞれのインバータ回路の自励発振に使用しない昇圧トランスの帰還巻線同士を接続するとともに、該帰還巻線同士を接続する昇圧トランスの接続を、同相接続または逆相接続のいずれかで行い、その接続方法に応じて各昇圧トランスの2次巻線に接続する蛍光管の接続方法を変えるようにする。

特願 2002-228595

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏名 シャープ株式会社